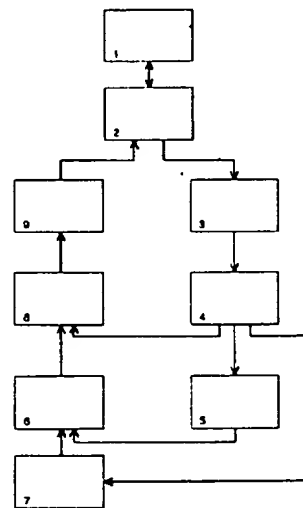


(54) DATA TRANSMISSION METHOD

(11) 5-48510 (A) (43) 26.2.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-199115 (22) 8.8.1991
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) YUKO KITAURA
 (51) Int. Cl.⁵. H04B7/24

PURPOSE: To suppress useless call from a slave station by inhibiting the slave station to make a call to a master station after the reception of the end of a job from the master station.

CONSTITUTION: When a reply from a master station is received by a slave station through a teleterminal radio equipment 1, it is analyzed by a reception data analysis section 4 and when it is decided to be a correct reply, a call factor recognition section 7 generates a call stop command. When a power supply interrupt switch is operated at the master station, the end of job is sent by individual communication or simultaneous communication. The analysis section 4 of the slave station receiving the notice analyzes the data and the result of decision is stored in a decision section 6 via a condition setting section 5, a data generating section 8 is controlled, no transmission data is generated and a useless call from the slave station is suppressed.



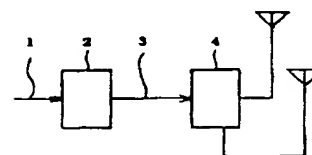
2: input output control section, 3: reception processing section,
9: transmission processing section

(54) ANTENNA HOPPING RADIO TRANSMITTER

(11) 5-48511 (A) (43) 26.2.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-291841 (22) 20.8.1991
 (71) YUSEISHO TSUSHIN SOGO KENKYUSHO (72) EIMATSU MORIYAMA
 (51) Int. Cl.⁵. H04B7/26, H04B7/06, H04L1/00

PURPOSE: To realize the improvement of the signal transmission quality due to the switching of an antenna relating to error correction coding in the radio transmitter used for transmitting a digital signal in a mobile communication.

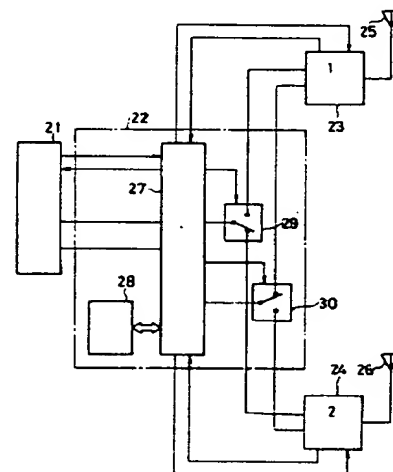
CONSTITUTION: An error caused by a propagation line is randomized by sending the information of optional single bit information of an input signal 1 of a transmitter from plural different antennas by the controlling an error correction coder 2 and an antenna switching device 4 to improve the capability of error correction decoding implemented by a signal receiver, thereby realizing the reduction in the error rate of a transmission signal.

**(54) COMMUNICATION SYSTEM FOR RADIO COMMUNICATION SYSTEM**

(11) 5-48512 (A) (43) 26.2.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-204426 (22) 14.8.1991
 (71) TOKYO ELECTRIC CO LTD (72) MASAOKI MAKINO
 (51) Int. Cl.⁵. H04B7/26, H04B1/40

PURPOSE: To implement almost consecutive data transmission when the transmission of data exceeds a transmission limit time and to attain excellent data reception at all times.

CONSTITUTION: A microcomputer 27 monitors the reception state of a 1st radio equipment 23 and a 2nd radio equipment 24 and applies switching control to a reception data changing-over switch 30 to select a radio equipment whose reception state is always excellent at all times. The microcomputer 27 interrupts tentatively the control of the reception data changing-over switch 30 at the data transmission when the radio equipment sending the data is close to a transmission limit time to allow a radio equipment not in the data reception state to retrieve a dead channel and allows a radio equipment not in the data transmission to occupy the dead channel. When the radio equipment during data transmission reaches the transmission limit time, the microcomputer allows the radio equipment not in data transmission state to start data transmission using the dead channel.



21: data communication terminal equipment, 28: memory

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-48511

(43)公開日 平成5年(1993)2月26日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26	C	6942-5K		
7/06		9199-5K		
H 0 4 L 1/00	B	6942-5K		

審査請求 有 請求項の数5(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-291841

(22)出願日 平成3年(1991)8月20日

(71)出願人 391027413

郵政省通信総合研究所長

東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号

(72)発明者 守山 栄松

東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号

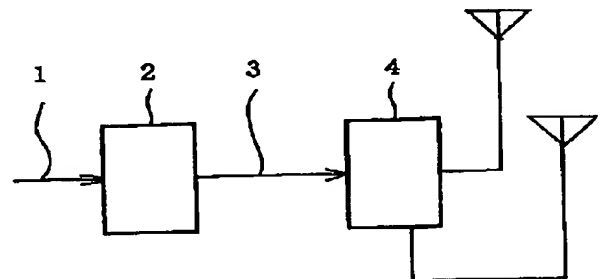
郵政省通信総合研究所内

(54)【発明の名称】 アンテナホッピング無線伝送装置

(57)【要約】

【目的】この発明は、移動通信においてデジタル信号の伝送に用いられるものであって、誤り訂正符号化に係り、アンテナの切り替えにより信号伝送品質の向上を実現し得るようにすることにある。

【構成】誤り訂正符号器2とアンテナ切り替え器4を制御することにより送信器入力信号1の任意の単一ビットの情報を複数の異なるアンテナから送信することにより、伝搬路によって発生する誤りをランダム化し、当該信号の受信器が行う誤り訂正復号の能力を向上させ、伝送信号の誤り率の低減を実現したものである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の送信アンテナまたは複数の入力を有する送信アンテナと、誤り訂正符号化装置と、複数の送信アンテナまたは複数の入力を有する送信アンテナから誤り訂正符号化された信号を送信する送信アンテナまたは入力を切り替えるアンテナ切り替え器とからなる無線送信装置と、誤り訂正復号化機能を有する受信装置からなる無線通信装置において、前記誤り訂正符号化装置と前記アンテナ切り替え器の制御により、伝送する信号の任意の各ビットの情報を、異なる複数の送信アンテナまたは複数の入力を有する送信アンテナから送信する手段を有する送信器と、誤り訂正復号器を有する受信器とを有することを特徴とする無線伝送装置。

【請求項2】 複数の請求項1の無線通信装置から構成される無線通信装置の群において、前記の無線通信装置の群に属する任意の無線通信装置Aのアンテナ切り替え器が、Aに属する任意のアンテナBに切り替えていない期間中に、群内のAと異なる任意の無線通信装置Cのアンテナ切り替え器が前記のアンテナBに切り替え、無線通信装置Cからの信号をアンテナBから送信できることを特徴とする無線通信装置。

【請求項3】 請求項2の無線通信装置において、送信アンテナから送信する誤り訂正符号化された信号の切り替えを、送信アンテナ入力段以外の段階で行なうことを特徴とする無線通信装置。

【請求項4】 複数の受信アンテナまたは複数の出力を有する受信アンテナと、複数の受信アンテナまたは複数の出力を有する受信アンテナの中から一つの受信アンテナまたは出力を切り替えるアンテナ切り替え器と、誤り訂正復号機能を有する受信装置と、誤り訂正符号化装置を有する送信器とからなる無線通信装置において、前記の受信アンテナまたは出力を切り替えるアンテナ切り替え器の制御と前記の誤り訂正符号器により、前記の送信器に入力される誤り訂正符号化前の信号の各ビットの情報が、前記の複数の受信アンテナまたは出力から受信されることを特徴とする無線通信装置。

【請求項5】 請求項1または請求項2または請求項3または請求項4の無線通信装置において、アンテナ切り替えをTDMAまたはTDMまたはTDD方式のフレーム周期またはタイムスロット周期に同期し、切り替え周期をTDMAまたはTDMまたはTDD方式のフレーム長またはタイムスロット長の整数倍としたことを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3または請求項4の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【産業上の利用分野】この発明は、例えば移動通信においてデジタル信号の伝送に用いられるものであって、誤り訂正符号化に係り、アンテナの切り替えにより信号伝送品質の向上を図る技術に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、陸上移動通信の分野においては、デジタル通信方式の研究開発が進められている。ところで、このようなデジタル通信方式では陸上移動通信に特有のフェージングにより、符号誤りが発生し十分な伝送信号品質を得ることが困難である。また、一般に、移動通信においては移動局の速度が遅い場合、送受信アンテナ間でのフェージングの時間的相関が高くなるため、符号誤りはバースト的に発生する。誤りの軽減のため、誤り訂正符号を適用する場合がある。しかし、誤り訂正符号は、誤りがランダムに発生する場合には誤り訂正能力が高いものの、陸上移動通信で顕著なバースト的に発生する誤りに対する誤り訂正能力は十分でない場合が多い。

【0003】そこで、バースト誤りをランダム誤りに変換するためのシンボルインターリーブ、バーストに適した誤り訂正符号等が考案され利用されてきたが、移動局の車速の低下に伴い誤り訂正能力が低下する欠点があった。この欠点はインターリーブサイズ、誤り訂正符号の符号長の増加によりある程度軽減されるが、この増加に伴い信号の処理遅延が増加する欠点がある。このため、例えば音声デジタル化して伝送する場合などには処理遅延を大きくできないためインターリーブサイズ等の増加により誤り訂正能力の向上を図るにも限界がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、陸上移動通信の分野にあっては、処理遅延を増加させないでバースト誤りのランダム化を図る技術の開発が要請される。

【0005】この発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、容易にして陸上移動通信における符号誤り率の軽減を図れる装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】バースト誤りのランダム化を図るため、誤り訂正符号化により冗長度の増加した信号を、アンテナの切り替えにより、送信器入力信号の情報を複数の送信アンテナから送信する。このとき、送信器入力信号の任意のビットの情報が特定のアンテナのみから送信されることがないことを特徴とする。バースト誤りのランダム化という目的をアンテナの切り替えで実現した。

【0007】

【作用】上記構成によれば、伝送する信号の各ビットの情報は、誤り訂正符号化された後、複数の送信アンテナから送信される。送信局では送信アンテナの切り替えを随時行なっているため送受信局間の電波伝搬路は送信ア

ンテナの切り替え周期に応じて変化する。このため誤り訂正復号前の受信信号に発生する誤りは送信アンテナの切り替え周期でランダム化される。

【0008】この誤り発生のランダム化された受信信号に誤り訂正復号を施すことにより誤りが軽減される。

【0009】

【実施例】以下、この発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0010】図1はこの発明の一実施例に係る無線通信装置の送信系の構成を示すもので、送信器入力信号1は誤り訂正符号器2により誤り訂正符号化されて送信信号3となった後、アンテナ切り替え器4により複数存在する送信アンテナの中の一つから送信される。

【0011】送信信号3は誤り訂正符号器2の作用により送信器入力信号1よりもビットレートまたはシンボルレートが増加しているため、送信器入力信号1の任意の単一ビットの情報は送信信号3の複数のビットまたはシンボルに乗って伝送することが可能である。そこでこの複数のビットまたはシンボルをアンテナ切り替え器4の制御により一つのビットまたはシンボルに分割し、相互に異なる送信アンテナから送信する。一般に、移動局の移動速度が遅い場合、フェージングの時間的相関が高いため符号誤りはバースト的に発生する。本発明では送信アンテナを次々に切り替え送信するため、移動局の車速が遅い場合であっても受信信号のフェージングの変動速度はアンテナ切り替えの周期以下となることはない。このため、伝搬路で発生する符号誤りは送信アンテナの切り替え周期でランダム化される。

【0012】図2はこの発明の一実施例に係る無線通信装置の受信系の構成を示すものであって、受信機入力信号5は、送信信号3に伝搬路による劣化が加わった信号である。アンテナ切り替えにより、伝搬路で発生する符号誤りは送信アンテナの切り替え周期でランダム化されているため、受信信号5を誤り訂正復号器6に入力することにより、誤り率の改善された受信機出力7が得られる。以下、本発明によるアンテナの切り替えと誤り訂正の併用による誤り低減方式をアンテナホッピング方式と呼び、この原理に基づいて製作された送受信器をアンテナホッピング無線伝送装置と呼ぶ。なお、本実施例では送信アンテナの切り替え周期は誤り訂正符号化前のデータ速度の2倍以上であるが、誤り訂正符号化後の信号にインターリーブを施すことにより送信アンテナの切り替え速度を低下させることが可能である。

【0013】図3にその一例を示す。図3では誤り訂正符号化によりデータ速度が2倍となる場合である。送信器入力信号10は誤り訂正符号器11によりビット速度が2倍となり、切り替え器A12を経てFIFOA13とFIOB14に一時的に記録される。なお、FIFOの必要最低メモリ長は(切り替え器A12の切り替え速度) / (切り替え器B15の切り替え速度) である。

切り替え器A12の切り替え速度は切り替え器A12に入力する誤り訂正符号化されたデータの速度と同一である。一方、切り替え器B15の切り替えは、タイミングが切り替え器12に同期し、切り替え器A12に入力するデータの速度の整数分の1速度であれば、任意の速度で行うことができる。但し、切り替え速度がフェージングの最大ドップラ周波数よりも小さい場合にはアンテナホッピングのよる誤りのランダム化効果がなくなる。切り替え器B15からの信号を変調器16により変調し、必要に応じて周波数変換、電力増幅を行った後、送信アンテナ切り替え器17により送信アンテナを周期的に切り替える。なお、送信アンテナ切り替え器17の切り替えは、切り替え器B15の切り替えに同期している必要がある。送信器入力信号10の任意の1ビットの情報はFIFOA13とFIOB14に一時的に蓄積された後、送信アンテナA18と送信アンテナB19から送信されるため、送信アンテナA18及び送信アンテナB19からの信号が同時に途絶えない限りデータ伝送に誤りは生じない。

【0014】一般に移動無線基地局には複数の送信器が設置されている。そこで基地局に設置された送信器に、「請求項2」で述べた方式で送信アンテナの切り替えを行なうことにより、送信アンテナの数を追加することなくアンテナホッピングが可能となる。図4にその実施例を示す。送信器入力A20と送信器入力B22は、それぞれ誤り訂正符号器A21と誤り訂正符号器B23により誤り訂正符号化され、それぞれ送信信号A24と送信信号B25となる。アンテナ切り替え器26は送信信号A24と送信信号B25を送信するアンテナを、送信アンテナA27と送信アンテナB28から切り替える。ここで例えば送信信号A24が送信アンテナA27から送信されているときは送信信号B25は送信アンテナB28から送信され、送信信号A24が送信アンテナB28から送信されているときは送信信号B25は送信アンテナA27から送信される。このように送信アンテナ27及び送信アンテナ28には送信を行っていない時間帯が存在せず、送信器間で相互に送信アンテナを利用し合うことによりアンテナホッピングを実現している。図4では2台の送信器とアンテナを用いてアンテナホッピングを行う場合の例を示しているが、2台に限らず任意の複数の送信器を用いて「請求項2」で述べたアンテナホッピングを実現することが可能である。一般に無線鉄塔に設置する送信アンテナ数の増加に伴い、給電線数が増加し、無線鉄塔の重量負担が増加するため、基地局設置コストが大きくなる。このため「請求項2」で述べた方法により、基地局アンテナホッピングを実現することのメリットは非常に大きい。

【0015】送信アンテナに入力する送信電力が大きい場合には切り替えに伴う電力損失が無視できない。また切り替え器も耐電力性の高いものを使用しなければなら

ない。特に基地局では複数の送信器からの信号をジャンクションボックス等により共用し、1つの送信アンテナを用いて1システムを構成しているため、送信アンテナの入力電力は極めて大きい。このため切り替え器の各ポートでのアイソレーションを高く保ったまま大電力の信号を低損失で切り替えることは極めて困難である。そこで送信信号の送信アンテナの入力段での切り替えに代わって「請求項3」で述べたように、送信アンテナ入力段以外の段階で行なうことによりこの問題を解決することができる。例えば各送信器の電力増幅段の前で送信信号を切り替える方法が考えられる。また中間周波段またはベースバンド段で送信信号を切り替える方法も考えられる。これらの方法では切り替える信号のレベルまたは周波数が低くなるためアンテナホッピング無線伝送装置を容易に構成することが可能となる。図5は「請求項3」に係るアンテナホッピング無線伝送装置の1実施例である。送信器入力信号A30は誤り訂正符号器A31によって誤り訂正符号化され送信信号Aとなった後ベースバンド信号切り替え器33により変調器A34または変調器B44に入力される。なお、図5の例ではベースバンドで信号の切り替えを行っているが、変調後に信号切り替えを行う構成とすることも可能である。変調された信号は混合器A35または混合器B45により周波数変換され、電力増幅器A38または電力増幅器B48から送信アンテナA39または送信アンテナB49より送信される。ここで送信アンテナと電力増幅器は直結しており、この間にアンテナ切り替え器がないにもかかわらず、ベースバンド信号切り替え器33と局発信号切り替え器40の作用により、アンテナ切り替え器を用いたと同様の効果を得ることができる。すなわち送信器入力A30を局部発信器A36からの周波数で送信アンテナA39から送信する第1の周期では、送信信号A32は変調器A34に、局部発信器A36からの信号は混合器A35に入力されるようにベースバンド信号切り替え器33と局発信号切り替え器40は切り替えられる。次に、送信器入力A30を局部発信器A36からの周波数で送信アンテナA49から送信する第2の周期では、送信信号A32は変調器B44に、局部発信器A36からの信号は混合器B45に入力されるようにベースバンド信号切り替え器33と局発信号切り替え器40は切り替えされる。このように周期によって使用する変調器、電力増幅器は異なるが、周波数は変化することなくアンテナホッピングを実現することができる。なお、送信器入力A30からの信号が送信アンテナA39から送信されているときには送信器入力B41からの信号は送信アンテナB49から送信され、送信器入力A30からの信号が送信アンテナB49から送信されているときには送信器入力B41からの信号は送信アンテナA39から送信される。この他、局発信号の切り替えによらず、電力増幅器A入力信号37と電力増幅器B入力信号47の切り替え

により同様の効果を得る構成とすることも可能である。なお、局部発信器A36と局部発信器B46で周波数が異なるため、送信信号の切り替えをベースバンド段のみで実施した場合には周波数ホッピングとアンテナホッピングを重ねて発生させることが可能である。

【0016】アンテナの切り替えをデータ伝送の周期と無関係に行うと、アンテナを切り換えた瞬間にデータの誤りが発生する可能性がある。この場合、データの伝送されていない時間帯にアンテナ切り替えを行なえば、アンテナ切り替えに伴うデータの欠落を防ぐことができる。そこで「請求項5」で述べたようにアンテナ切り替えをTDMAまたはTDMまたはTDD方式のフレーム周期またはタイムスロット周期に同期し、切り替え周期をTDMAまたはTDMまたはTDD方式のフレーム長またはタイムスロット長の整数倍とすることによりデータの欠落を防ぐ。

【0017】通常のアンテナは1本の給電線にアンテナ素子1個が接続されているが、アンテナによっては1個のアンテナ素子に複数の給電線が接続されている場合がある。例えばパッチアンテナの中には輻射素子への給電点が偏波面の右旋と左旋に対応して2箇所存在するものがある。この複数の給電点を用いて受信時に偏波ダイバシチを実現することができる。この種のアンテナでは給電点を、給電線の切り換えにより変化させアンテナホッピングを実現することが可能である。既に誤り訂正符号化された陸上移動通信回線が存在する場合においては、既存の送信装置に送信アンテナ切り替え器を付加するのみで図1及び図2の構成を実現できる利点がある。また請求項1と請求項4を組み合わせることで基地局のみのアンテナホッピングにより伝送信号品質の改善が可能である。すなわち既にサービスされている移動通信回線において、移動局には何等の変更を加えることなく、基地局のみのアンテナホッピング無線伝送装置付加により、基地局から移動局、移動局から基地局の両回線の伝送信号品質の改善が可能である。一般に移動通信回線では、移動局の数はこれと通信する基地局の数よりもはるかに多いため、通信システム全体のコストの大半は移動局装置のコストである。このため基地局設備のみの変更によるアンテナホッピング方式の導入の利点がきわめて大きい。なおこの場合アンテナをホッピングするかどうかは基地局のアンテナ切り替え器の制御に係る。トランクドシステムのように複数の利用者が一つの無線基地局を中継器として利用している場合等で、各利用者毎にアンテナホッピングを行なうかどうかをアンテナ切り替え器の制御で可能であるなど通信システムの運用面でも本方式の柔軟性は高い。

【0018】また本装置は複数のアンテナを利用した空間ダイバシチ技術等と組合せることも極めて容易である。アンテナホッピングを行わない場合、受信ダイバシチに用いた複数のアンテナの中の1本のアンテナしか送

信には用いていない。そこで送信時に用いられていないこのアンテナを用いてアンテナ数を追加することなく送信アンテナホッピングが実現できる。また、多数のアンテナを利用しアンテナホッピングした後の信号をダイバシチ受信機に入力する構成等も考えられる。

【0019】このように、この発明は上記実施例に限ることなく、その他、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることはもちろんのことである。

【0020】

【発明の効果】一般に移動通信基地局では複数の送信器からの信号をジャンクションボックス等により共用し、一つの送信アンテナから送信している。この送信器群と共用したアンテナから成る系をシステムとここでは呼ぶ。ジャンクションボックスにより共用できる送信器の数は技術的に限られている。このため、移動通信基地局では基地局に設置する送信器の数が多く、1システム内にすべての送信器を納めることは困難である。そこで一般の無線機地局では送信器を複数のシステムに分割して基地局に設置している。この場合、システムと同数の送信アンテナが基地局鉄塔に設置されている。そこでシステム間でのアンテナホッピングにより誤り率の低減が期待できる。以上詳述したように、この発明によれば、容易にして、陸上移動ディジタル通信の誤り率の軽減を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係るアンテナホッピング無線伝送装置の送信系の一例を示した図。

【図2】この発明の一実施例に係るアンテナホッピング*

*無線伝送装置の受信系の一例を示した図

【図3】この発明にインターリーブを併用した場合の一例を示した図。

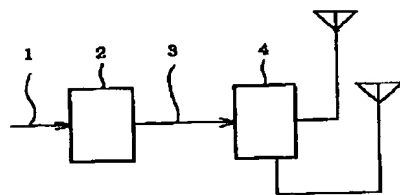
【図4】請求項2の一実施例に係るアンテナホッピング無線伝送装置の送信系の一例を示した図

【図5】請求項3の一実施例に係るアンテナホッピング無線伝送装置の送信系の一例を示した図。

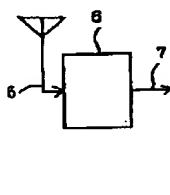
【符号の説明】

1…送信器入力信号、2…誤り訂正符号器、3…送信信号、4…アンテナ切り替え器、5…受信器入力信号、6…誤り訂正復号器、7…受信器出力、10…送信器入力信号、11…誤り訂正符号器、12…切り替え器A、13…FIFOA、14…FIOB、15…切り替え器B、16…変調器、17…送信アンテナ切り替え器、18…送信アンテナA、19…送信アンテナB、20…送信器入力A、21…誤り訂正符号器A、22…送信器入力B、23…誤り訂正符号器B、24…送信信号A、25…送信信号B、26…アンテナ切り替え器、27…送信アンテナA、28…送信アンテナB、30…送信器入力A、31…誤り訂正符号器A、32…送信信号A、33…ベースバンド信号切り替え器、34…変調器A、35…混合器A、36…局発信器A、37…電力増幅器A入力信号、38…電力増幅器A、39…送信アンテナA、40…局発信器切り替え器、41…送信器入力B、42…誤り訂正符号器B、43…送信信号B、44…変調器B、45…混合器B、46…局発信器B、47…電力増幅器B入力信号、48…電力増幅器B、49…送信アンテナB、

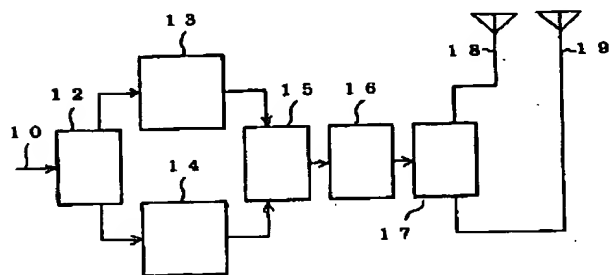
【図1】



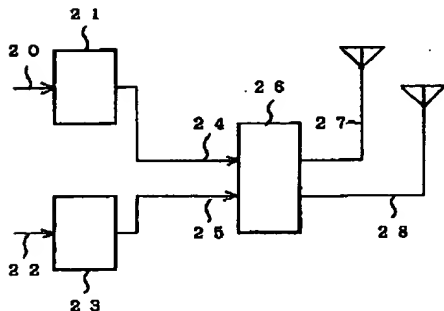
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

